

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Sung-Ho Choi et al.

SERIAL NO.: 09/764,804

FILED: January 17, 2001

FOR: APPARATUS AND METHOD FOR ALLOCATING
CHANNEL USING OVVSF CODE FOR UPLINK
SYNCHRONOUS TRANSMISSION SCHEME IN A W-
CDMA COMMUNICATION SYSTEM

Dated: February 7, 2001

Assistant Commissioner
for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 2000-2076 filed on January 17, 2000; Korean Appln. No. 2000-2161 filed on January 18, 2000; Korean Appln. No. 2000-2503 filed on January 19, 2000; Korean Appln. No. 2000-35173 filed on June 24, 2000; Korean Appln. No. 2000-37827 filed on June 29, 2000; and Korean Appln. No. 2000-38095 filed on June 30, 2000 and from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,



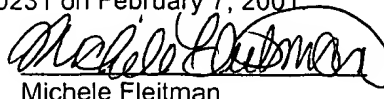
Peter G. Dilworth
Reg. No. 26,450
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope addressed to the: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231 on February 7, 2001.

Dated: February 7, 2001


Michele Fleitman



P 9711-49

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 38095 호
Application Number
출원년월일 : 2000년 06월 30일
Date of Application
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)

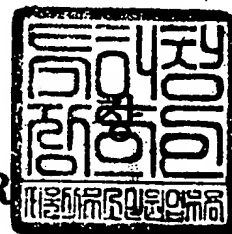
VERIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 01 월 17 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	서지사항	보정서
【수신처】	특허청장	
【제출일자】	2000.08.09	
【제출인】		
【명칭】	삼성전자	주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3	
【사건과의 관계】	출원인	
【대리인】		
【성명】	이건주	
【대리인코드】	9-1998-000339-8	
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0	
【사건의 표시】		
【출원번호】	10-2000-0038095	
【출원일자】	2000.06.30	
【발명의 명칭】	비동기 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 동기 전송 방 식에 대한 직교 부호 할당장치 및 방법	
【제출원인】		
【발송번호】	1-5-2000-0028547-82	
【발송일자】	2000.08.02	
【보정할 서류】	특허출원서	
【보정할 사항】		
【보정대상 항목】	수수료	
【보정방법】	납부	
【보정내용】	미납	수수료
【취지】	특허법시행규칙 제13조의 규정에 의하여 위와 같이 제출합 니다. 대리인 이건주 (인)	
【수수료】		
【보정료】	11,000	원
【기타 수수료】	91,000	원
【합계】	102,000	원

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2000.06.30
【국제특허분류】	H04Q
【발명의 명칭】	비동기 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 동기 전송 방식에 대한 직교 부호 할당장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR ALLOCATING CHANNEL USING OVSF CODE FOR UPLINK SYNCHRONOUS TRANSMISSION SCHEME IN W-CDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI, Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성일
【성명의 영문표기】	PARK, Seong I I I
【주민등록번호】	680519-1481421
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 설악아파트 859동 2206호
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이현우
【성명의 영문표기】 LEE,Hyun Woo
【주민등록번호】 630220-1709811
【우편번호】 441-390
【주소】 경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트 806동 901호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 곽용준
【성명의 영문표기】 KWAK,Yong Jun
【주민등록번호】 751210-1063411
【우편번호】 449-840
【주소】 경기도 용인시 수지읍 죽전리 339 대진1차 아파트 101동 1601호
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 이국희
【성명의 영문표기】 LEE,Kook Heui
【주민등록번호】 690807-1788414
【우편번호】 463-480
【주소】 경기도 성남시 분당구 금곡동 청솔마을 서광아파트 103-202
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 최호규
【성명의 영문표기】 CHOI, Ho-Kyu
【주민등록번호】 681204-1787524
【우편번호】 137-030
【주소】 서울특별시 서초구 잠원동 56-2 신반포 2차 아파트 351-603
【국적】 KR

【우선권주장】

【출원국명】 KR
【출원종류】 특허

【출원번호】 10-2000-0035173
【출원일자】 2000.06.24
【증명서류】 첨부
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인 이권
주 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 36 면 36,000 원
【우선권주장료】 1 건 26,000 원
【심사청구료】 0 항 0 원
【합계】 91,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 동기 전송 방식을 사용할 경우 하나의 스크램블링코드를 사용하는 여러 이동국들의 데이터 부분과 제어 부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법이, 직교부호들 중 서로 직교성이 없는 복수의 모-노드들을 구분하고 상기 구분된 모-노드들 중 적어도 하나를 제어부분의 직교부호로 결정하며, 제어부분을 제외한 나머지 모-노드를 데이터 부분의 직교부호로 결정한 다음 상기 데이터 부분의 모-노드에 해당하는 각 자-노드들을 그룹화하는 과정과, 상기 그룹화된 각 노드들을 상기 제어부분의 직교부호로 결정된 직교부호에 매핑하는 것을 특징으로 한다.

【대표도】

도 6

【색인어】

USTS, OVSF코드, 채널할당, 전용물리채널

【명세서】**【발명의 명칭】**

비동기 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 동기 전송 방식에 대한 직교부호 할당 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR ALLOCATING CHANNEL USING OVSF CODE FOR UPLINK SYNCHRONOUS TRANSMISSION SCHEME IN W-CDMA COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 비동기 부호분할다중접속 통신시스템의 구조를 도시하는 도면

도 2는 비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 사용되는 OVSF코드-트리 (Code-tree)를 도시한 도면

도 3은 비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 SF가 최대 64인 경우의 OVSF코드-트리를 도시한 도면

도 4는 비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 고정데이터물리채널과 고정제어물리채널의 확산을 도시한 도면

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템에서 기지국의 OVSF 코드 생성기의 구조를 도시한 도면

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템에서 단말기의 OVSF 코드 생성기의 구조를 도시한 도면

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템에서 OVSF코드를 할당하는 과정을 도시한 흐름도

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 채널 통신 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 동기 전송 방식(USTS: Uplink Synchronous Transmission Scheme, 이하 'USTS'라 칭하기로 한다) 사용 시 채널 구분을 위한 직교부호를 할당하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <9> 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭한다) 방식의 통신 시스템은 채널을 구분하기 위하여 직교부호(orthogonal code)를 사용하고 있으며, 상기 부호분할 다중접속 방식은 동기방식과 비동기방식이 존재한다. 이하 본 발명의 상세한 설명에서는 차세대 이동 통신 시스템인 비동기 방식(또는 UMTS: Universal Mobile Terrestrial System)의 부호분할다중접속 (W-CDMA: Wideband Code Division Multiple Access: 이하 'W-CDMA'라 칭한다) 통신시스템에 대한 실시예들을 일례로 하여 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 W-CDMA 방식에 국한되지 않으며 CDMA 2000등 다른 CDMA 방식의 시스템에도 적용가능함에 유의하여야 하며, 상기 W-CDMA 방식을 예로 하여 직교부호를 가지고 채널을 할당하는 동작들을 설명하기로 한다.
- <10> 도 1은 W-CDMA 통신시스템의 구조(Architecture)를 도시한 도면이다.

- <11> 상기 도 1에 도시한 바와 같이, 임의의 단말기(UE: User Equipment, 이하 'UE'라 칭하기로 한다)의 연결(Connection)에 관한 모든 프로세스(Process)는 무선 네트워크 제어기(RNC: Radio Network Controller, 이하 'RNC'라 칭하기로 한다)가 담당한다. 그리고 기지국(Node A, Node B, Node C)에 접속한 각 UE들에 대한 자원할당 역시 상기 기지국(Node A, Node B, Node C)을 관리하는 RNC가 담당한다.
- <12> 여기서, 임의의 UE가 특정 기지국에 접속하기 위하여 공통채널(Common Channel)인 공통패킷채널(CPCH: Common Packet Channel, 이하 'CPCH'라 칭하기로 한다) 또는 임의접근채널(RACH: Random Access Channel, 이하 'RACH'라 칭하기로 한다)을 사용하고자 하는 경우, 상기 RNC는 UE와 기지국에게 사용 가능한 CPCH 또는 RACH를 위한 역방향(Uplink) 채널 자원, 즉 역방향 스크램블링코드(Uplink Scrambling code) 및 OVSF코드(Orthogonal Variable Spreading Factor: 이하 OVSF라 칭한다)에 대한 정보를 제공한다. 상기 OVSF코드는 직교코드의 일종으로 CDMA2000에서 사용하는 월시코드와 동일한 기능을 가지며, 특히, 상기 RNC는 상기 기지국에게 사용 가능한 OVSF코드 노드 세트(Set) 정보를 제공한다.
- <13> 이렇게, 상기 UE와 기지국간 접속이 성공적으로 이루어지면 상기 UE는 순방향 또는 역방향의 전용 물리 채널(DPCH: Dedicated Physical Channel, 이하 'DPCH'라 칭하기로 한다)을 사용하여 기지국과 통신을 지속시키게 된다. 상기 W-CDMA 시스템에서 상기 채널들은 기지국과 동기를 맞추지 않는 비동기 방식을 사용하게 되며, 이 경우 하나의 UE는 기지국이 상기 UE를 구분해 낼 수 있도록 UE 자신의 고유한 스크램블링코드를 부여받아야만 한다.
- <14> 그래서, USTS를 사용하게 되면 다수의 UE에게 하나의 스크램블링코드를 부여하여

통신을 가능하게 할 수 있다. 상기 USTS를 사용하는 방법은 다수의 UE들의 역방향 DPCH가 기지국에서 수신될 때 동기를 획득하도록 함으로써, 동일한 하나의 스크램블링 코드를 상기 다수의 UE들에게 부여하는 것이 가능하게 되는 것이다. 따라서 하나의 셀 내에서 할당되는 스크램블링 코드의 수가 감소하여 다수의 UE 신호들간 상호 간섭을 줄이는 효과를 얻을 수 있다. 상기 기지국은 USTS를 사용하는 다수의 UE를 RNC가 제공한 채널화 코드(Channelization code), 즉 서로간에 직교성을 가지는 OVSF 코드를 이용하여 구분한다. 여기서, 설명의 편의상 동일한 하나의 스크램블링코드를 할당받아 사용하는 다수의 UE의 집합을 USTS 그룹이라 정의하기로 한다.

<15> 상기 USTS 방식을 사용하여 역방향 동기를 획득하는 과정은 두 단계로 나뉘어지며, 그 각각의 단계들을 설명하면 하기와 같다. 첫 번째 단계는 초기 동기화(Initial Synchronization)단계로서, 기지국은 RACH를 통해서 UE의 신호를 수신하고, 상기 RACH를 통해서 UE의 신호를 수신한 수신시간과 미리 설정해 놓은 기준 시간과의 시간 차이를 측정한다. 그리고, 상기 측정한 수신시간과 기준시간과의 시간 차이를 순방향 액세스 채널(FACH: Forward Access Channel, 이하 'FACH'라 칭하기로 한다)을 통해 상기 UE에게 전송하고, 상기 순방향 액세스 채널을 통해 기준시간과의 시간차이를 수신한 UE는 상기 시간차이를 가지고 송신 시간을 조정하여 초기동기를 획득한다.

<16> 두 번째 단계는 트래킹 단계(Tracking Process)로서, 상기 기지국은 주기적으로 UE 신호의 수신 시간과 기준 시간을 비교하여 제어 채널의 전송 전력 제어 비트(TPC: Transmit Power Control, 이하 'TPC'라 칭하기로 한다)를 통해 시간 조정 비트(Time Alignment Bit)를 상기 UE에게 전송한다. 여기서, 상기 시간 조정 비트는 상기 제어 채널의 전송 전력 제어 비트를 통해 전송되므로 두 프레임(frame)당 한번씩 전송되며, 상

기 시간 조정 비트가 전송시간을 조정하는 단위는 n칩(chip)으로 설정가능하다. 상기 시간 조정 비트가 전송시간을 1/8칩(chip)단위로 조정할 경우 상기 시간 조정 비트가 '1'이면 상기 UE는 1/8칩만큼 전송 시간을 앞당기고 상기 비트가 '0'이면 1/8칩만큼 전송시간을 지연하게 되는 것이다.

<17> 여기서, 현재 사용되고 있는 W-CDMA 통신시스템의 채널 구분을 위한 직교부호인 OVFS코드를 도 2를 참조하여 설명하기로 한다.

<18> 순방향의 경우 상기 OVFS코드로써 서로 다른 채널을 구분할 수 있는데 상기 채널들은 서로 다른 데이터 레이트를 가질 수 있다. 한편, 역방향의 경우는 한 UE내의 각각의 채널들을 구분하거나, 각 UE들이 동일한 스크램블링코드를 사용하는 USTS의 경우 각 단말들의 채널들을 구분한다. 상기 OVFS코드($C_{n,k}$)는 SF(Spreading Factor, 이하 'SF'라 칭하기로 한다)와 코드번호(Code number) k에 따라 유일하게 정해진다. 상기 OVFS 코드 $C_{n,k}$ 에서 n은 SF 값을 나타내고, k는 $0 \leq k \leq SF-1$ 의 범위 내의 값을 가지며, 하기 수학식 1에 따라 생성된다.

<19> 【수학식 1】

$$C_{1,0} = 1,$$

$$\begin{bmatrix} C_{2,0} \\ C_{2,1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{1,0} & C_{1,0} \\ C_{1,0} & -C_{1,0} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} C_{2^{(n+1)},0} \\ C_{2^{(n+1)},1} \\ C_{2^{(n+1)},2} \\ C_{2^{(n+1)},3} \\ \vdots \\ C_{2^{(n+1)},2^{(n+1)}-2} \\ C_{2^{(n+1)},2^{(n+1)}-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} C_{2^n,0} & C_{2^n,0} \\ C_{2^n,0} & -C_{2^n,0} \\ C_{2^n,1} & C_{2^n,1} \\ C_{2^n,1} & -C_{2^n,1} \\ \vdots & \vdots \\ C_{2^n,2^n-1} & C_{2^n,2^n-1} \\ C_{2^n,2^n-1} & -C_{2^n,2^n-1} \end{bmatrix}$$

<20> 상기 수학식 1에 따라 생성된 SF=1에서부터 SF=4까지의 OVFS 코드를 살펴보면 하기

의 수학적 식 2로 표현 가능하다.

<21> 【수학적 식 2】

$$C_{1,0} = (1)$$

<22> $C_{2,0} = (1, 1)$

<23> $C_{2,1} = (1, -1)$

<24> $C_{4,0} = (1, 1, 1, 1)$

<25> $C_{4,1} = (1, 1, -1, -1)$

<26> $C_{4,2} = (1, -1, 1, -1)$

<27> $C_{4,3} = (1, -1, -1, 1)$

<28> 상기 도 2에는 상기 OVSF 코드-트리(Code-tree)가 도시되어 있으며, 이하 본 발명의 상세한 설명에서 상기 OVSF코드-트리에서 상기 $C_{n,k}$ 는 노드(Node)라는 용어로 표현되며, 일 예로 OVSF코드 $C_{1,0}$ 은 OVSF코드-트리에서 노드 $C_{1,0}$ 혹은 $C_{1,0}$ 노드라고 표현된다.

<29> 상기 도 2를 참조하여 OVSF코드의 특성을 살펴보기로 한다. 모-노드(Mother-Node)에 대응되는 자-노드(Child-Node)들은 상기 모-노드와 직교성을 유지하지 못한다. 예를 들어 노드 $C_{4,0}$ 를 특정 채널에 할당하였다면, 상기 OVSF코드-트리에 도시된 바와 같이 상기 노드 $C_{4,0}$ 에 대응되는 모든 모-노드(Mother-Node)인 $C_{2,0}$, $C_{1,0}$ 과 $C_{4,0}$ 를 기준으로 모든 자-노드(Child-Node or sub-node)인 $C_{8,0}$, $C_{8,1}$ 과 $C_{16,0}$, $C_{16,1}$, $C_{16,2}$, $C_{16,3}$ 등에 다른 채널을 할당할 경우 직교성(Orthogonality)을 유지할 수 없다. 이하 설명에 있어서 서브-트리(Sub-tree)라 함은 상기 특정 노드의 모든 자-노드들을 의미한다. 즉, 상기 수

학식 2에서 $C_{4,0} = (1, 1, 1, 1)$ 을 특정 채널에 할당했을 경우 $C_{2,0} = (1, 1)$ 과 $C_{8,0} = (1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1)$ 및 $C_{8,1} = (1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, -1)$ 사이에는 서로 직교성이 성립되지 않는 것이다. 그래서, 상기 OVSF코드를 서로 다른 SF 값을 가지는(데이터 레이트가 다른) 각 채널들에게 할당할 시에는, 상기 할당된 OVSF 코드와 직교성이 유지될 수 있도록 OVSF코드들을 할당을 하여야만 한다.

<30> 여기서, 도 3을 참조하여 OVSF를 가지고 전용물리제어채널(DPCCH: Dedicated Physical Control CHannel, 이하 'DPCCH'라고 칭하기로 한다)과 전용물리데이터 채널(DPDCH: Dedicated Physical Data CHannel, 이하 'DPDCH'라고 칭하기로 한다)이 스프레딩되는 과정을 설명하기로 한다. 일반적으로 DPDCH의 SF가 8 이상의 값을 갖는 경우는 하나만을 사용하지만 SF=4인 경우 필요시 6개까지의 DPDCH를 사용할 수 있다. 상기 도 4에 도시된 바와 같이 채널들은 I 채널과 Q 채널의 두 부분으로 나누어 질 수 있고 두 부분은 복소수의 스크램블링코드를 사용함으로써 구분이 가능하기 때문에 동일한 채널화 코드를 각각 하나씩 부여할 수 있다. 상기 도 4에서는 DPCCH에는 OVSF 코드 $C_{256,0}$ 를 부여하고, 6개의 DPDCH에는 하기와 같은 채널화 코드를 부여한다.

<31> $C_{d,n} = C_{4,k}$

<32> 단 $n = 1$ 또는 2 인 경우, $k = 1$, $n = 3$ 또는 4 인 경우, $k = 3$, $n = 5$ 또는 6 인 경우 $k = 2$

<33> USTS를 사용하는 다수의 UE에 있어서 RNC는 DPCH에 대한 자원으로써 하나의 역방향 스크램블링코드와 사용 가능한 OVSF코드를 할당한다. 상기 RNC에서 할당한 자원을 하나의 DPCH에 필요한 SF=4, SF=8, SF=16, SF=32, SF=64, SF=128, SF=256 인 데이터 부분,

DPDCH와 SF=256인 제어부분, DPCCH를 위한 OVFS코드를 할당한다. 상기 RNC는 상기 DPCH의 OVFS코드에 대한 노드 정보를 해당 기지국과 UE에게 메시지를 통하여 알려준다.

<34> 여기서, 상기 SF가 최대 64인 경우의 OVFS 코드-트리틀 도 4를 참조하여 설명하기로 한다. DPDCH의 SF가 4이고 OVFS코드-트리에서 노드 $C_{4,1}$ 을 할당할 경우, 이에 대응하는 DPCCH의 OVFS코드는 노드 $C_{4,1}$ 과 동일한 모-노드에 속한 노드 $C_{4,0}$ 의 최하위의 노드 $C_{64,15}$ 가 할당된다. 또 다른 예로, DPDCH의 SF가 4이고 OVFS코드-트리에서 노드 $C_{4,2}$ 를 할당할 경우, 이에 대응하는 DPCCH의 OVFS코드는 노드 $C_{4,2}$ 와 동일한 모-노드에 속한 노드 $C_{4,3}$ 의 최하위의 노드 $C_{64,63}$ 이 할당된다.

<35> 상기에서 설명한 바와 같이 상기 고정된 SF값을 가지는 DPCCH와 가변 SF값을 가지는 DPDCH를 쌍(Pair)으로 가지는 모든 채널 또는 서비스에 있어서 종래의 OVFS코드 할당 방법은 하기의 문제점을 가진다.

<36> 그 문제점은 주어진 DPDCH의 노드에 대하여 DPCCH의 노드는 항상 쌍으로 할당되므로, DPDCH에 할당 가능한 OVFS코드의 개수가 감소된다. 즉, OVFS 코드-트리에서 데이터 부분에 특정 노드가 할당될 경우 그 아래에 존재하는 모든 자-노드의 OVFS코드는 상기 이미 할당된 DPDCH의 노드와 직교성이 성립되지 않기 때문에 동시에 할당하여 사용할 수 없다는 문제점이다. 즉, SF=4인 노드 $C_{4,1}$ 과 노드 $C_{4,2}$ 를 각각 DPDCH에 할당할 경우, 노드 $C_{4,0}$ 과 노드 $C_{4,3}$ 은 상기 DPDCH에 대응하는 DPCCH에 할당되어야 하므로 SF=4인 데이터 부분을 위한 OVFS코드를 할당할 수 없기 때문에, 최대 SF=4인 채널을 두 개까지만 할당할 수 있다.

<37> 상기 종래의 OVFS코드 할당 방법에서 나타난 DPDCH의 OVFS코드 할당 개수의 제한

문제를 해결하기 위해서 DPCCH의 OVSF코드 할당 영역을 별도로 뚫으로써 DPDCH의 OVSF코드 할당을 더 늘릴 수 있다. 예를 들어, 노드 $C_{4,0}$ 을 모-노드로 가지는 SF=64인 모든 OVSF코드를 DPCCH로만 사용하고, SF=4인 데이터 부분을 위하여 노드 $C_{4,1}$, $C_{4,2}$, $C_{4,3}$ 에 DPDCH를 할당하면, 최대 세 개의 채널을 제공할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <38> 따라서, 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 가변 데이터 레이트를 가지는 데이터 채널과 그에 대한 제어채널을 쌍으로 가지도록 직교부호를 할당하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <39> 본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 한정된 직교부호의 자원을 효율적으로 관리하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.
- <40> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 OVSF 코드를 데이터 채널용과 제어채널용으로 분할하여 할당하는 방법을 제공함에 있다.
- <41> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 OVSF부호 중 제어채널을 위한 OVSF부호를 서로 직교성이 없는 노드들을 그룹으로 구성하고 상기 각 그룹들에 하나의 제어채널을 위한 OVSF 부호를 할당하는 방법을 제시한다.
- <42> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 기지국 장치가 이동국에게 효율적인 채널 할당 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <43> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 이동국 장치가 기지국으로부터 수신한 채널 할당관련 정보를 수신하여 자신이 사용할 채널을 결정하는 방법

및 장치를 제공함에 있다.

- <44> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국 장치가 역방향 동기 전송 방식을 사용하는 이동국에게 역방향 DPCH 채널을 할당하기 위하여 OVSF부호를 결정하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <45> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- <46> 먼저, 부호분할다중접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭한다) 방식의 통신 시스템은 채널을 구분하기 위하여 직교부호(orthogonal code)를 사용하고 있으며, 상기 부호분할 다중접속 방식은 동기방식과 비동기방식이 존재한다. 이하 본 발명의 상세한 설명에서는 차세대 이동 통신 시스템인 비동기 방식(또는 UMTS: Universal Mobile Terrestrial System)의 부호분할다중접속 (W-CDMA: Wideband Code Division Multiple Access: 이하 'W-CDMA'라 칭한다) 통신시스템에 대한 실시예들을 일례로 하여 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 W-CDMA 방식에 국한되지 않으며 CDMA 2000등 다른 CDMA 방식의 시스템에도 적용가능함에 유의하여야 하며, 상기 W-CDMA 방식을 예로 하여 직교부호를 가지고 채널을 할당하는 동작들을 설명하기로 한다.
- <47> 먼저, 본 발명의 제1 실시예에서는 전용물리채널(DPCH: Dedicated Physical

Channel, 이하 'DPCH'라 칭하기로 한다)의 제어부분의 SF(Spreading Factor)는 64이고 데이터부분의 SF는 4, 8, 16, 32, 64를 값으로 가질 수 있는 것으로 가정하고, 제2 실시예에서는 CPCH의 제어부분의 SF는 256이고 데이터부분의 SF는 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256을 값으로 가질 수 있는 것으로 가정한다. 본 발명의 OVSF 코드 할당 방법은 RACH와 CPCH 등의 예와 같이 데이터부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널 혹은 서비스에 적용가능하며, SF 값에 제한을 받지 않는다.

<48> 본 발명은 직교성이 없는 데이터부분 노드들에게 동일한 제어부분 노드를 할당하는 것이다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 노드 $C_{4,0}$, $C_{8,0}$, $C_{16,0}$, $C_{32,0}$, $C_{64,0}$ 은 서로 간에 직교성이 성립되지 않아서, 만일 이들 노드들 중 하나의 노드가 이미 채널에 할당되어 있는 경우 OVSF 코드-트리 특성상 나머지 다른 노드들은 할당할 수 없다. 따라서 이러한 직교성이 없는 데이터 부분 노드들을 그룹(Group)화 하고, 상기 그룹에게는 하나의 제어부분 노드를 할당하는 것이다.

<49> 본 발명에서는 $C_{4,0}$, $C_{8,0}$, $C_{16,0}$, $C_{32,0}$, $C_{64,0}$ 의 경우에서와 같이 서로 직교성이 없는 노드들을 별도의 그룹으로 구성하여 각 그룹에게 하나의 제어부분 노드를 할당하는 방법을 제시한다. 그래서 결과적으로 본 발명은 각각의 SF에 대하여 데이터부분에게 최대 $(2/3)*SF$ 개의 노드를 동시에 할당해 줄 수 있는 방법이다.

<50> 여기서, 본 발명의 제1 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

<51> 우선 SF=4인 노드 중 하나인 $C_{4,3}$ 노드의 서브-트리(Sub-tree)를 제어부분을 위한 노드로 할당한다. 하기의 설명에 있어서, 제어부분을 위하여 $C_{4,3}$ 노드를 할당하였으나, 제어부분은 SF=4인 노드 중 노드 $C_{4,3}$ 이 아닌 노드 $C_{4,0}$, $C_{4,1}$, $C_{4,2}$ 들 중 하나를 선택하여 제어부분으로 할당할 수도 있다. 상기 C

4,3노드의 서브-트리에 존재하는 노드들은 제어부분으로 할당되기 때문에 데이터부분을 위하여 할당되지 않고, SF=64인 12개의 노드들, 즉 노드 $C_{64,52}$, $C_{64,53}$, $C_{64,54}$, ..., $C_{64,63}$ 들은 제어부분을 위한 노드로 정의한다. 상기 제어부분을 위한 노드들(노드 $C_{64,52}$, $C_{64,53}$, $C_{64,54}$, ..., $C_{64,63}$)과 SF=16인 데이터 부분을 위한 노드들(노드 $C_{16,0}$, $C_{16,1}$, $C_{16,2}$, ..., $C_{16,11}$)과 일대일 매핑(Mapping)을 정의한다. 여기서, 상기 노드들간 매핑은 매핑함수 $F1(C_{data,16,k})=C_{control,64,63-k}$ ($0 \leq k \leq 11$)를 사용한다. 상기 $C_{data,16,k}$ 는 데이터부분의 노드 $C_{16,k}$ 를 의미하고, $C_{control,64,63-k}$ 는 제어부분의 노드 $C_{64,63-k}$ 를 의미한다. 각각의 SF=16인 데이터부분 노드들에 대하여 다음의 규칙(rule)을 이용하여 직교성이 없는 노드들간의 그룹을 구성할 수 있다.

<52> <규칙 1>

<53> 만약, $(p*SF, p*k)=(16, n)$ for $SF \leq 16$, 혹은 $(p*16, p*n)=(SF, k)$ for $SF \geq 16$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{16,n}$ 은 한 그룹이다. 이 때 $0 \leq k \leq 3*SF/4-1$ 이다.

<54> 상기 <규칙 1>에 따르면 $SF \leq 16$ 인 모든 데이터부분 및 제어부분의 OVSF코드가 정해진다. $SF \geq 32$ 인 경우에 대해서는 상기 <규칙 1>에 적용되지 않는 노드들이 존재하지만 상기 규칙 1이 적용되지 않는 노드는 사용하지 않은 방법이 있으며, 상기 규칙 1을 적용하여 문제가 되지 않는 노드는 상기 규칙1을 적용하고, 상기 규칙1을 적용하였을 경우 사용되지 않는 노드를 위하여 이 노드들에 대한 제어부분을 위한 추가적인 매핑규칙(Mapping rule)이 필요로 하게 된다. 상기 추가적인 매핑규칙(Mapping rule)이 필요한 경우는 $C_{32,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우가 이에 해당하며 SF=64인 경우에는 $C_{64,k}$ 에서 k 가 4의 배수가 아닌 경우에 해당한다. 이에 대한 매핑규칙은 여러 가지 형태가 가능하며 기본적

인 예는 다음과 같다.

<55> (1) SF=32인 경우

<56> 현재 $C_{4,3}$ 의 서브-트리에서 SF=64에 해당하는 노드들 중 1/4에 해당하는 4개의 노드들, 즉 $C_{64,48}$, $C_{64,49}$, $C_{64,50}$, $C_{64,51}$ 은 사용되고 있지 않다. 이 노드들은 SF=32이고 $C_{32,k}$ 에서 k가 홀수인 노드들의 제어부분으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 12개의 SF=32인 노드들과 4개의 제어부분들 사이에 아래와 같이 다대일 함수를 설정할 수 있다.

<57> <규칙 2>

<58> $F2(C_{data,32,2n+1}) = F2(C_{data,32,2(n+4)+1}) = F2(C_{data,32,2(n+8)+1}) = C_{control,64,51-n}$

<59> 여기서 ($0 \leq n \leq 3$).

<60> (2) SF=64인 경우

<61> SF=64인 경우는 $C_{64,k}$ 에서 k를 4로 나눈 나머지에 따라서 하기의 경우로 구분한다.
첫째, 노드 $C_{64,k}$ 에서 k가 4의 배수인 경우 이 노드는 상기 <규칙 2>에 의해 제어부분의 노드가 결정되어 있다. 둘째, k를 4로 나눈 나머지가 2인 경우(즉, $k=4n+2$)와 k를 4로 나눈 나머지가 3인 경우(즉, $k=4n+3$)에는 <규칙 3>과 같이 k를 4로 나눈 나머지가 2인 경우의 노드를 데이터부분으로 설정하고, k를 4로 나눈 나머지가 3인 경우의 노드를 제어부분으로 설정한다.

<62> <규칙 3>

<63> $F3(C_{data,64,4n+2}) = C_{control,64,4n+3} \quad (0 \leq n \leq 11)$

<64> 셋째, k를 4로 나눈 나머지가 1인 경우(즉, $k=4n+1$)는 모두 12개가 있다. 이 12개의 노드를 데이터부분과 제어부분으로 할당하는 방법은 여러 가지가 가능하며 하나의 예

로써 다음과 같은 매핑을 설정한다.

<65> <규칙 4>

<66> $F4(C_{data,64,4n+1})=C_{control,64,51-n} \quad (0 \leq n \leq 3)$

<67> $F5(C_{data,64,4(n+4)+1})=C_{control,64,4n+1} \quad (0 \leq n \leq 3)$

<68> 상기 매핑규칙을 이용하면 $SF \leq 16$ 인 경우에는 각각의 SF에 대하여 총 노드의 3/4을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하고, $SF \geq 32$ 이상인 경우에는 종래 기술과 같이 각각의 SF에 대하여 총 노드의 1/2을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하다.

<69> 한편, 본 발명의 제2실시예는 제어부분을 위하여 $SF=256$ 으로 할당하고, 데이터부분을 위한 SF는 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 가 가능한 경우를 고려한다. 이 때 데이터부분을 위한 SF가 RACH에서와 같이 32, 64, 128, 256인 경우에도 하기 규칙을 이용해 데이터부분과 제어부분을 위한 매핑규칙을 이용할 수 있다. 제어부분을 위한 SF가 64인 제1실시예의 경우와 마찬가지로, SF가 256 인 경우에도 $SF=4$ 인 노드들 중 어느 한 노드의 서브-트리를 제어부분을 위해 사용한다. 설명 편의상 이 노드를 $C_{4,4}$ 로 가정한다. 데이터 부분을 위한 48개의 $SF=64$ 인 노드와 48개의 $SF=256$ 인 노드를 위한 일대일 매핑을 다음과 같이 정의한다.

<70> <규칙 5>

<71> $F6(C_{data,64,k})=C_{control,256,255-k}$

<72> 이러한 매핑규칙에 따라 48개의 $SF=64$ 인 노드에 해당하는 데이터 부분을 위한 제어부분의 노드를 결정한다. 48개의 $SF=64$ 노드와 동일한 제어부분을 사용할 노드들을 다음과 같은 규칙을 이용하여 한 그룹으로 만든다.

<73> <규칙 6>

<74> 만약, $(p \cdot SF, p \cdot k) = (64, n)$ for $SF \leq 64$, 혹은 $(p \cdot 64, p \cdot n) = (SF, k)$ for $SF \geq 64$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{64,n}$ 은 한 그룹이다. 이 때 $0 \leq k \leq 3 \cdot SF/4 - 1$ 이다

<75> 상기 규칙 6의 매핑을 이용하면 $SF \leq 64$ 인 경우 데이터부분 노드들에 대한 제어부분의 노드가 결정되고, 이 때 각 SF당 $3 \cdot SF/4$ 개의 데이터부분 노드들을 동시에 할당 가능하다. 상기 규칙 6에서, $SF=128$ 인 경우에 $C_{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우와 $SF=256$ 인 경우에 $C_{256,k}$ 에서 k 가 4의 배수가 아닌 경우에 대한 매핑이 필요하며, 하기의 경우는 이에 대한 한 예 를 제시하고 있다.

<76> (1) SF가 128인 경우

<77> 현재 $C_{4,3}$ 의 서브-트리에서 $SF=256$ 에 해당하는 노드들 중 $1/4$ 에 해당하는 16개의 노드들, 즉 $C_{256,192}, C_{256,193}, C_{256,194}, \dots, C_{256,207}$ 은 사용되고 있지 않다. 따라서, 이 노드들은 $SF=128$ 이고 $C_{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 노드들의 제어부분으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 48개의 $SF=128$ 인 노드들과 16개의 제어부분을 위한 $SF=256$ 인 노드들 사이에 아래와 같이 다대일 함수를 설정할 수 있다.

<78> <규칙 7>

<79>
$$F7(C_{data,128,2n+1}) = F2(C_{data,128,2(n+16)+1}) = F2(C_{data,128,2(n+32)+1}) = C_{control,256,207-n}$$

<80> 여기서 $(0 \leq n \leq 15)$.

<81> (2) SF가 256인 경우

<82> SF=256인 경우는 $C_{256,k}$ 에서 k 를 4로 나눈 나머지에 따라서 하기의 경우로 구분한다. 첫째, $C_{256,k}$ 에서 k 가 4의 배수인 경우, 이 노드는 상기 규칙 7에 의해 제어부분의 노드가 결정되어 있다. 둘째, k 를 4로 나눈 나머지가 2인 경우(즉, $k=4n+2$)와 k 를 4로 나눈 나머지가 3인 경우(즉, $k=4n+3$)에는, 규칙 8과 같이 k 를 4로 나눈 나머지가 2인 경우의 노드를 데이터부분으로 설정하고, k 를 4로 나눈 나머지가 3인 경우의 노드를 제어부분으로 설정한다.

<83> <규칙 8>

<84> $F8(C_{data,256,4n+2})=C_{control,256,4n+3} \quad (0 \leq n \leq 47)$

<85> 셋째, k 를 4로 나눈 나머지가 1인 경우(즉, $k=4n+1$)는 모두 48개가 있다. 이 48개의 노드를 데이터부분과 제어부분으로 할당하는 방법은 여러 가지가 가능하며 하나의 예로써 다음과 같은 매핑을 설정한다.

<86> <규칙 9>

<87> $F9(C_{data,256,4n+1})=C_{control,256,207-n} \quad (0 \leq n \leq 15)$

<88> $F10(C_{data,256,4(n+16)+1})=C_{control,256,4n+1} \quad (0 \leq n \leq 15)$

<89> 상기 매핑규칙을 이용하면 $SF \leq 64$ 인 경우에는 각각의 SF에 대하여 총 노드의 3/4을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하고, $SF \geq 128$ 이상인 경우에는 종래 기술과 같이 각각의 SF에 대하여 총 노드의 1/2을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하다.

<90> 따라서 상기 매핑규칙을 하기와 같이 정리할 수 있다.

<91> 기지국은 UE에게 하나의 스크램블링코드안에서 다음의 OVVSF 코드 노드 $C_{data,SF,k}$ 중 하나를 UE에게 할당해 줄 수 있다.

<92> $C_{data, SF, k}$

<93> 단, $K=0, 1, 2, \dots, \frac{3}{4} \times SF - 1$ (단, $SF \leq 64$)

<94> $K=0, 2, 4, \dots, 94$ (단, $SF=128$)

<95> $K=0, 4, 8, \dots, 188$ (단, $SF=256$)

<96> 상기 수식에서 SF 값은 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 값중의 하나의 값을 취한다.

상기 수식에 의거해 기지국으로부터 OVFS 코드 노드하나를 할당받은 UE는 Sub 코드 트리 내에서 SF 값이 큰 쪽으로 위쪽 브랜치 노드들을 사용할 수 있다. 즉 예를 들어 $C_{data, 8, 1}$ 을 할당받은 UE는 Sub 코드 트리에서 SF 값이 8보다 크고 위쪽 브랜치 노드들 즉, $C_{data, 16, 2}$, $C_{data, 32, 4}$, $C_{data, 64, 8}$, $C_{data, 128, 16}$, $C_{data, 256, 32}$ 코드를 사용할 수 있다.

<97> 상기 DPDCH를 위한 코드 $C_{data, SF, k}$ 를 할당받은 UE는 DPCCH를 상기 매핑 규칙에 의해 $C_{control, 256, 256-n}$ 노드를 이용하여 전송한다. 상기 수식에서 n 값은 하기 수식에 의해 결정된다.

<98> $n=k*64/SF$

<99> 상기 수식에서 제외된 SF가 128일 때의 $k=1, 3, 5, \dots, 93$ 와 SF가 256일 때 $k=1, 2, 3, 5, 6, 7, \dots, 187$ 에 대한 매핑은 상기 규칙들 <규칙 7> <규칙 8> <규칙 9> 등에 주어진 매핑을 이용하여 정해 질 수 있다.

<100> 도 4 는 본 발명의 기지국의 OVFS코드 생성기의 구조를 도시한 도면이다.

<101> 상기 도 4를 참조하면, 입력장치110은 OVFS코드에 대한 제어신호를 입력받으며, 상기 제어신호에는 데이터부분의 SF 정보가 포함되어 있다. 제어신호처리기111은 입력장치110에서 받은 제어신호를 처리하여 데이터부분의 SF 정보를 OVFS코드처리기112

로 전달한다. OVFS코드처리기112는 데이터부분의 SF 정보를 이용하여 데이터부분의 노드를 결정하고 제어부분의 노드를 결정하는 과정을 제어한다. 한편, 기억장치114는 RNC에서 제공한 OVFS노드 세트정보를 가지고 있으며, 이미 할당된 데이터부분과 제어부분의 노드정보 뿐만 아니라, 향후 할당 가능한 데이터부분 및 제어부분의 노드정보를 저장하고 있다. OVFS코드처리기112는 상기 기억장치114에서 할당가능한 데이터부분 노드정보를 참조하여 데이터부분의 노드를 결정한다. 연산기113은 OVFS코드처리기112의 명령에 따라 제어부분의 노드정보를 결정하는 연산을 수행한다. 상기 연산기113의 알고리즘에 대한 상세 흐름도는 하기 도 6에 나타나 있다. 여기서 상기 OVFS코드 처리기112, 기억장치114 및 연산기113은 코드 처리기에 대응된다. 상기 설정된 데이터 부분 및 제어부분 노드정보는 OVFS코드발생기115로 제공되며, OVFS코드발생기115에서는 상기 데이터부분 및 제어부분을 위한 OVFS코드를 발생한다. 상기와 같이 발생되는 OVFS 코드들은 도시하지 않은 채널 확산기에서 각각 대응되는 송신신호들과 곱해져 채널 확산된다.

<102> 도 5는 본 발명의 단말기의 OVFS코드 생성기의 구조를 도시한 도면이다.

<103> 입력장치210은 기지국으로부터 데이터부분의 OVFS코드에 대한 제어신호를 입력받으며, 상기 제어신호에는 데이터부분의 노드정보가 포함되어 있다. 제어신호처리기211은 입력장치210에서 받은 제어신호를 처리하여 데이터부분의 노드정보를 연산기212로 전달한다. 연산기212는 제어부분의 노드정보를 결정하는 연산을 수행한다. 상기 연산기113의 알고리즘에 대한 상세 흐름도는 하기 도 6에 나타나 있다. 상기 설정된 데이터 부분 및 제어부분 노드정보는 OVFS코드발생기115로 제공되며, OVFS코드발생기115에서는 상기 데이터부분 및 제어부분을 위한 OVFS코드를 발생한다.

<104> 도 6은 본 발명의 OVFS코드 할당 방법을 도시한 흐름도이다.

<105> 상기 도 6의 단계 300에서는 입력값으로 데이터부분의 OVFS코드 노드정보, $C_{n,k}$ 를 받는다. 여기서 n 값은 SF값이고, k 값은 OVFS코드-트리에서의 코드번호(Code number)를 의미한다. 단계 301에서는 단계 300에서 주어진 n 값이 $Y/4$ 보다 작거나 같으면 단계302로 가고, 그렇지 않으면 단계304로 이동한다. 상기 Y 는 제어부분의 SF값이다. 단계302에서는 m 값을 하기 <수학식 3>을 이용하여 구한다.

<106> 【수학식 3】

$$m \leftarrow k*Y/(4*n)$$

<107> 상기 도 6의 단계303에서는 $C_{Y,Y-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계304에서는 n 값이 $Y/2$ 과 같으면 단계305로 이동하고, 그렇지 않으면 단계308로 이동한다. 단계305에서는 k 값을 2로 나누었을 때 나머지가 0이면 단계306으로 이동하고, 그렇지 않으면 단계321로 이동한다. 단계306에서는 k 를 2로 나눈값을 m 값으로 설정한다. 단계307에서는 $C_{Y,Y-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계321에서는 $(k-1)/2$ 를 16으로 나눈 나머지를 m 값으로 설정하고, $(13/16)*Y$ 값을 p 값으로 설정한다. 단계322에서는 $C_{Y,p-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다.

<108> 단계308에서는 k 값을 4로 나누어 나머지가 0이면 단계309로 이동하고, 그렇지 않으면 단계331로 이동한다. 단계309에서는 k 를 4로 나눈 값을 m 값으로 설정한다. 단계310에서는 $C_{Y,Y-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계331에서는 k 를 4로 나누어 나머지가 2이면 단계332로 이동하고, 그렇지 않으면 단계333으로 이동한다. 단계332에서는 $C_{Y,k+1}$ 을 제어부분으로 결정한다. 단계333에서는 $(k-1)/4$ 를 16으로 나눈 나머지를 m 값으로 설정하고, $(13/16)*Y$ 값을 p 값으로 설정한다. 단계334에서는 $C_{Y,p-1-m}$ 을 제어부분으로 결정한다.

<109> 다음으로, 본 발명의 제3실시예를 설명하기로 한다. USTS를 사용하는 UE들은 저 운동성(low mobility)의 성질을 가지기 때문에 SF를 제한하여 사용할 수 있으며, 따라서 상기 제3실시예에서는 하나의 USTS를 사용하는 UE의 DPDCH의 SF를 하나의 값으로 고정하여 사용하는 것으로 가정한다.

<110> 상기 제3실시예에서는 DPCCH를 위하여 SF=256으로 할당하고 DPDCH를 위하여 SF=4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 중의 정해진 한가지를 가변적으로 할당한다. 우선 DPDCH는 정해진 SF에 맞는 노드들 중에 상기 OVSF 트리 구조 중에서 최선단에서부터 매핑을 정의하고 상기 DPCCH는 SF=256인 노드들 중에 상기 OVSF 트리 구조 중에서 최후단에서부터 매핑을 정의한다. 즉, 매핑함수 $F11(C_{data, SF, k}) = C_{control, 256, 255-k} (0 \leq k \leq 11)$ 을 사용한다. 이 경우 하나의 OVSF코드 트리에서 할당할 수 있는 노드들의 수의 최대값을 알 수 있으며, 하기에서 SF=4, SF=64인 경우를 예로 들어 설명하기로 한다.

<111> (1) SF=4인 경우

<112> OVSF코드의 직교성을 잃지 않기 위해 DPDCH에 $C_{4,0}$, $C_{4,1}$, $C_{4,2}$ 을 할당하고 매핑함수 $F11(C_{data, 4, k}) = C_{control, 256, 255-k} (0 \leq k \leq 3)$ 에 맞게 $C_{256, 255}$, $C_{256, 254}$, $C_{256, 253}$ 을 DPCCH에 할당한다. 상기과 같이 OVSF 코드를 할당할 경우 직교성을 유지하면서 할당 가능한 노드의 수는 최대 3개이다.

<113> (2) SF=64인 경우

<114> DPCCH에 할당하는 노드가 DPDCH에 할당하는 노드의 서브-트리에 존재하지 않도록 하기 위하여는 최대 51개의 노드를 DPDCH, DPCCH 각각에 할당할 수 있다. 즉 DPDCH는 $C_{64,0}$, $C_{64,1}$, ..., $C_{64,50}$ 에 할당하고 DPCCH는 매핑함수 $F11(C_{data, 64, k}) = C$

control, 256, 255-k ($0 \leq k \leq 63$)에 맞게 $C_{256,255}$, $C_{256,254}$, ..., $C_{256,205}$ 을 DPCCH에 할당한다. $C_{4,50}$ 의 서브-트리 중의 SF=256인 노드는 $C_{256,196}$, $C_{256,197}$, $C_{256,198}$, $C_{256,199}$ 이고 $C_{4,51}$ 의 서브-트리 중의 SF=256인 노드는 $C_{256,200}$, $C_{256,201}$, $C_{256,202}$, $C_{256,203}$ 이다. 또한 $C_{4,52}$ 의 서브-트리 중의 SF=256인 노드는 $C_{256,204}$, $C_{256,205}$, $C_{256,206}$, $C_{256,207}$ 이다. 상기에서 볼 때 SF=64의 $C_{4,51}$ 과 그의 서브-트리 SF=256의 $C_{256,200}$, $C_{256,201}$, $C_{256,202}$, $C_{256,203}$ 을 제외한 모든 노드들이 할당이 되었다. 하지만 SF=64의 $C_{4,51}$ 를 또 다른 DPDCH에 할당한다고 가정하면 더 이상 DPCCH에 할당할 노드가 부족하게 된다. 따라서 할당 가능한 노드의 수는 최대 각각 51개인 것이다.

<115> 정해진 DPDCH의 SF에 대해 하나의 OVFS코드 트리가 할당할 수 있는 OVFS 노드의 최대 개수는 하기 <규칙10>에서 찾을 수 있다.

<116> <규칙10>

<117> $(\frac{256}{SF} + 1)x \leq 256$ 을 만족시키는 최대 정수 x 가 상기 SF에서의 DPDCH와, SF 256의 DPCCH가 할당받을 수 있는 OVFS 노드의 최대 개수이다. 상기 <규칙10>에 따르면 DPDCH의 SF가 4인 경우의 할당 가능한 최대 노드 수는 3개, SF가 8이면 7개, SF가 16이면 15개, SF가 32이면 28개, SF가 64이면 51개, SF=128이면 85개, 마지막으로 SF가 256이면 각각 128개의 DPDCH와 DPCCH에 OVFS코드 노드를 할당할 수 있다.

<118> 상기 규칙들에 의거하여 DPDCH의 스크램블링코드의 범위가 규정된 상황에서의 채널화 코드 할당 방법을 본 발명의 제5실시예를 통해 설명하기로 한다.

<119> 먼저, 상기 DPDCH 스크램블링코드의 범위가 규정된 상황에서는 가장 큰 스크램블링코드를 기준으로 코드를 할당한다. 상기에서 설명한 바와 같이 본 발명의 제2실시예에서는

SF를 64로 설정하는 것을 기준으로 코드를 할당하는 과정을 설명하였다. 즉, 상기 본 발명의 제2실시예에서는 DPDCH에 할당되는 SF 64의 코드와 DPCCH에 할당되는 SF 256의 코드를 직교성이 유지되도록 매핑시키는 경우를 일 실시예로 설명하였었다. 상기 제2실시예에서는 상기 데이터부분에 할당되는 직교부호가 SF128과 SF256의 경우에 있어서 사용되지 않는 OVSF 코드가 존재하게 되고, 그러므로 상기 제2실시예에서 사용되지 않는 OVSF 코드를 데이터 부분에 할당하기 위한 방법들을 제공하였었다. 상기 제5 실시예에서는 SF64를 제외한 다른 SF를 기준으로 하는 코드할당 방법을 설명하기로 한다.

<120> (1) SF 256을 기준으로 코드를 할당하는 방법

<121> 상기 SF를 256으로 하여 코드를 할당하는 경우 DPDCH에 할당되는 직교부호의 SF가 $4 \leq SF \leq 256$ 으로 정의되고, SF 256을 갖는 DPDCH를 최대로 설정하는 방법과 동일하다. DPDCH가 SF=256을 가질 수 있는 경우 OVSF코드 노드의 1/2를 DPDCH 용으로 할당하고, 나머지 1/2를 DPCCH용으로 할당한다. 즉, OVSF 코드 트리상의 1/2을 DPDCH에 할당하기 위한 데이터용 직교부호 그룹으로 그룹핑하고, 상기 OVSF 코드 트리상의 1/2을 DPCCH에 할당하기 위한 제어용 직교부호 그룹으로 그룹핑을 하게 되는 것이다. 일 예로, 전체 OVSF 코드 트리의 상위 1/2인 $C_{2,0}$ 의 자-노드를 DPDCH용으로, 나머지 $C_{2,1}$ 의 자-노드를 DPCCH 용으로 할당하는 것이다. DPDCH에 $C_{2,0}$ 의 자-노드들 중 하나로 OVSF코드가 할당되었을 경우 DPCCH에는 하기 <규칙 11>에 따라 OVSF코드가 할당된다.

<122> <규칙 11>

<123> $F12(C_{data,256,k}) = C_{control,256,255-k}$. (단, $0 \leq k \leq SF/2-1$)

<124> 만약, $(p*SF, p*k) = (256, n)$ for $SF \leq 256$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와

$C_{256,n}$ 은 동일한 그룹에 속하는 노드가 되는 것이다.

<125> (2) SF 128을 기준으로 코드를 할당하는 방법

<126> 상기 SF를 128로 하여 코드를 할당하는 경우 DPDCH에 할당되는 직교부호의 SF가 $4 \leq SF \leq 128$ 로 정의되고, SF 128을 갖는 DPDCH를 최대 설정하는 방법과 동일하다. 상기 SF를 128로 기준으로 하여 코드를 할당하는 경우 본 발명의 제3실시예에서 설명한 바와 같이 상기 SF가 128로 고정되었을 경우의 코드 할당 방법을 이용한다. 즉, 상기 SF=128의 노드 $C_{128,0} \sim C_{128,84}$ 85개를 DPDCH 용으로 할당하고 이들을 모-노드로 하지 않는 SF=256의 노드 $C_{256,171} \sim C_{256,255}$ 를 DPCCH 용으로 할당한다. 여기서, 상기 DPDCH 용으로 할당된 노드의 모-노드이면서, 이와 동시에 상기 DPCCH 용으로 할당된 노드의 모-노드가 아닌 노드들 역시 상기 DPDCH용으로 할당하는 것이 가능하다. 상기 DPDCH에 상기의 노드들 중 하나의 OVSF코드가 할당되었을 경우 DPCCH에는 하기 <규칙 12>에 따라 OVSF코드가 할당된다.

<127> <규칙 12>

<128> $F13(C_{data,128,k}) = C_{control,256,255-k}$. (단, $0 \leq k \leq [85 \cdot SF/128 - 1]$, $[x]$ 는 x 를 넘지 않는 최대 정수]

<129> 만약, $(p \cdot SF, p \cdot k) = (128, n)$ for $SF \leq 128$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{128,n}$ 은 동일한 그룹에 속하는 노드가 되는 것이다. 또한, SF 256을 할당하는 경우는 $C_{256,2n}$ 와 $C_{128,n}$ 은 동일한 그룹으로 같은 DPCCH에 할당가능하며, 사용되지 않는 SF 256의 OVSF 코드를 상기 제2실시예에서와 마찬가지로 적용하여 사용가능하다.

<130> (3) SF 64를 기준으로 코드를 할당하는 방법

<131> 상기 SF를 64로 하여 코드를 할당하는 경우 DPDCH에 할당되는 직교부호의 SF가 $4 \leq SF \leq 64$ 로 정의되고, SF 64를 갖는 DPDCH를 최대로 설정하는 방법과 동일하며, 상기에서 설명한 본 발명의 제2실시예를 변형하여 상기 SF를 64로 설정한다. 즉, 상기 SF=64의 노드 $C_{64,0} \sim C_{64,50}$ 51개를 DPDCH 용으로 할당하고 이들을 모-노드로 하지 않는 SF=256의 노드 $C_{256,204} \sim C_{256,255}$ 를 DPCCH 용으로 할당한다. 물론 상기의 DPDCH 용으로 할당된 노드의 모-노드이면서, 이와 동시에 상기 DPCCH 용으로 할당된 노드의 모-노드가 아닌 노드들 역시 DPDCH용으로 할당하는 것이 가능하다. 상기 DPDCH에 상기의 노드들 중 하나로 OVFS코드가 할당되었을 경우 DPCCH에는 하기 <규칙 13>에 따라 OVFS코드가 할당된다.

<132> <규칙 13>

<133> $F14(C_{data,64,k}) = C_{control,256,255-k}$. (단, $0 \leq k \leq [51 * SF / 64 - 1]$)

<134> 만약, $(p * SF, p * k) = (64, n)$ for $SF \leq 64$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{64,n}$ 은 한 그룹이다. 여기서, SF 128과 SF 256을 할당하는 경우는 상기 제2실시예를 변형하여 상기 DPCCH에 할당가능하다.

<135> (4) SF 32을 기준으로 코드를 할당하는 방법

<136> 상기 SF를 32로 하여 코드를 할당하는 경우 DPDCH에 할당되는 직교부호의 SF가 $4 \leq SF \leq 32$ 로 정의되고, SF 32를 갖는 DPDCH를 최대로 설정하는 방법과 동일하며, 상기에서 설명한 본 발명의 제3실시예에서 설명한 바와 같이 SF가 32로 고정되었을 경우의 할당 방법을 이용한다. 즉, SF=32의 노드 $C_{32,0} \sim C_{32,27}$ 28개를 DPDCH 용으로 할당하고 이들을 모-노드로 하지 않는 SF=256의 노드 $C_{256,227} \sim C_{256,255}$ 를 DPCCH 용으로 할당한다. 물론 상기의 DPDCH 용으로 할당된 노드의 모-노드이면서, 이와 동시에 DPCCH 용으로 할당

된 노드의 모-노드가 아닌 노드들 역시 DPDCH용으로 할당가능하다. 상기 DPDCH에 상기의 노드들 중 하나로 OVSF코드가 할당되었을 경우 DPCCH에는 하기 <규칙 14>에 따라 OVSF코드가 할당된다.

<137> <규칙 14>

<138> $F15(C_{data,32,k}) = C_{control,256,255-k}$. (단, $0 \leq k \leq [28*SF/32-1]$)

<139> 만약, $(p*SF, p*k) = (32, n)$ for $SF \leq 32$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{32,n}$ 은 동일 그룹 내의 노드이다. 또한, SF 128과 SF 256을 할당하는 경우는 상기 제2실시예에서 설명한 바와 같이 DPCCH에 할당하는 것이 가능하다.

<140> (5) $4 \leq SF \leq 16$ 을 기준으로 코드를 할당하는 방법

<141> 우선 SF=16의 노드 $C_{16,0} \sim C_{16,14}$ 15개를 DPDCH 용으로 할당하고 이들을 모-노드로 하지 않는 SF=256의 노드 $C_{256,241} \sim C_{256,255}$ 를 DPCCH 용으로 할당한다. 물론 상기의 DPDCH 용으로 할당된 노드의 모-노드이면서, 이와 동시에 상기 DPCCH 용으로 할당된 노드의 모-노드가 아닌 노드들 역시 DPDCH용으로 할당 가능하다. 상기 DPDCH에 상기의 노드들 중 하나로 OVSF코드가 할당되었을 경우 DPCCH에는 하기 <규칙 15>에 따라 OVSF코드가 할당된다.

<142> <규칙 15>

<143> $F16(C_{data,16,k}) = C_{control,256,255-k}$. (단, $0 \leq k \leq [15*SF/16-1]$)

<144> 만약, $(p*SF, p*k) = (16, n)$ for $SF \leq 16$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{16,n}$ 은 동일한 그룹내의 노드들이다. 또한, SF 64, SF 128 및 SF 256을 할당하는 경우는 상기에서 설명한 본 발명의 제2실시예와 마찬가지로 DPCCH에 할당할 수 있다.

- <145> (6) $4 \leq SF \leq 8$ 을 기준으로 코드를 할당하는 방법
- <146> 상기 $4 \leq SF \leq 8$ 을 기준으로 하여 코드를 할당하는 경우 DPDCH에 할당되는 직교부호의 SF가 $4 \leq SF \leq 8$ 로 정의되고, SF 8을 갖는 DPDCH를 최대로 설정하는 방법과 동일하다.
- <147> 우선 SF=8의 노드 $C_{8,0} \sim C_{8,6}$ 7개를 DPDCH 용으로 할당하고 이들을 모-노드로 하지 않는 SF=256의 노드 $C_{256,249} \sim C_{256,255}$ 를 DPCCH 용으로 할당한다. 물론 상기의 DPDCH 용으로 할당된 노드의 모-노드이면서, 이와 동시에 상기 DPCCH 용으로 할당된 노드의 모-노드가 아닌 노드들 역시 DPDCH용으로 할당 가능하다. 상기 DPDCH에 상기의 노드들 중 하나로 OVFS코드가 할당되었을 경우 DPCCH에는 하기 <규칙 16>에 따라 OVFS코드가 할당된다.
- <148> <규칙 16>
- <149> $F17(C_{data,8,k}) = C_{control,256,255-k}$. (단, $0 \leq k \leq [7*SF/8-1]$)
- <150> 만약, $(p*SF, p*k) = (8, n)$ for $SF \leq 8$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{8,n}$ 은 동일 그룹 내의 노드이다. 또한, SF 16과 SF 64와 SF 128과 SF 256을 할당하는 경우는 상기에서 설명한 본 발명의 제2실시예에서와 마찬가지로 DPCCH에 할당가능하다.
- <151> 상기 본 발명의 제5실시예에서는 상기 OVFS코드 트리상에서 코드 번호가 큰 노드쪽을 제어부분, 즉 DPCCH용으로 할당하였으나, 상기 OVFS 코드 트리상에서 상기 DPCCH에 할당하는 코드번호는 한정되지 않는다. 또한, 상기 제5실시예에서는 SF 4가 할당할 수 있는 최소 SF로 가정하고 있으나, 할당 가능한 최소 SF가 SF 4가 아닌 SF 8 또는 SF 16 또는 SF 32 또는 SF 64 또는 SF 128 또는 SF 256이 될 수 있다. 이러한 경우 역시 상기 제5실시예를 이용하여 대응관계를 얻을 수 있으며, 일 예로 최소 SF가 8인 경우 상기 제

5실시예에서 설명한 $4 \leq SF \leq 32$ 의 경우를 이용해 $8 \leq SF \leq 32$ 인 경우의 대응 관계를 얻는 것이 가능한 것이다.

<152> 다수의 UE가 같은 스크램블링코드를 공유하여 사용하면서 채널화 코드인 OVFS코드를 이용하여 각 UE를 분리하는 USTS에서도 한 UE가 여러 개의 DPDCH를 사용하는 것이 가능하며, 이 경우 여러 개의 OVFS코드를 한 UE에게 할당할 수 있다.

<153> 그런데, 효율적인 OVFS코드 할당의 관점에서 보면 DPDCH 하나만을 한 UE에게 할당하지 않고 SF가 상기 DPDCH의 2배인 DPDCH를 I 채널, Q 채널로 나누어 같은 OVFS코드를 각각 할당하는 것이 더 바람직하다고 할 수 있다. Q 채널을 사용하지 않을 경우는 두 배의 SF OVFS코드를 두 개 할당하고 각 각의 DPDCH에 하나씩 사용할 수 있다. 하나의 UE가 사용하는 여러 개의 DPDCH들이 다른 SF를 사용하는 경우에는 각 SF의 OVFS코드를 할당한다. 한 UE가 여러 개의 DPDCH를 사용하는 경우에도 DPCCH는 한 개만을 사용한다. DPCCH를 위한 OVFS코드의 할당은 상기 제2 실시예의 적용을 생각하여 상기 UE가 사용하는 DPDCH 중에서 가장 빠른 DPDCH가 상응하는 DPCCH의 OVFS코드를 할당한다.

<154> 하기 제6 실시예는 USTS의 한 UE가 두 개 이상의 DPDCH를 사용할 경우의 OVFS코드 할당 방법에 대해 설명한다.

<155> 예를 들어 960kbps의 전송속도를 가지는 서비스를 사용하고자 하는 UE에게 SF=4의 OVFS코드 하나를 할당하는 대신에 SF=8의 OVFS코드 하나를 할당하여 SF=8의 DPDCH를 I 채널, Q 채널의 두 개로 나누어 사용하는 것이다. 만약 SF=8의 OVFS코드의 여유가 없고 모-노드(SF=8)가 다른 SF=16, 또는 SF=32의 OVFS 코드의 여유가 있다면 SF=16의 OVFS코드 두 개를 다시 각각 I, Q 채널로 할당하여 총 4개의 DPDCH를 사용한다던가, 또는 상기 방법과 동일하게 SF=32 4개의 OVFS코드가 할당된 DPDCH 8개를 사용할 수 있다. 상기 방

법에 따르면 주어진 OVFS코드를 더 많은 UE들에게 할당해줄 수 있다.

<156> 본 발명의 제6 실시예에서는 하기의 규칙 17, 규칙 18, 규칙 19, 규칙 20에 의해 OVFS코드를 할당할 수 있다.

<157> <규칙 17>

<158> SF=256 인 DPDCH를 사용하고자 하는 UE의 경우 하나의 SF=256 OVFS코드를 할당한다.

<159> <규칙 18>

<160> $SF=k(4 \leq k \leq 128)$ 인 DPDCH를 사용하고자 하는 UE의 경우 할당할 수 있는 $SF=k*2$ 의 OVFS코드가 남아 있을 때 상기 UE는 $SF=k*2$ 의 DPDCH 두 개를 I 채널, Q 채널로 나누어 상기 OVFS코드를 동일하게 사용한다. Q 채널을 사용하지 않는 경우는 SF=k의 OVFS코드가 남아 있는 경우 이를 사용한다.

<161> <규칙 19>

<162> 상기 규칙 18에서 $SF=k*2$ 인 OVFS코드의 여유가 없을 경우는 $SF=k*2^{\{m\}}(SF=2)$ 인 OVFS코드가 $\{2^{\{m-1\}}\}$ 개 남아 있는 최대의 m값을 찾아 상기 UE는 $SF=k*m$ 의 DPDCH $\{2^{\{m\}}\}$ 개를 I 채널, Q 채널로 나누어 상기 OVFS코드를 동일하게 사용한다. I 채널만을 사용하여 채널을 구분하는 경우 즉, Q 채널을 사용하지 않는 경우에 규칙 1에서 $SF=k$ 의 OVFS코드가 남아 있지 않다면 $SF=k*2^{\{m-1\}}(SF=2)$ 인 OVFS코드가 $\{2^{\{m-1\}}\}$ 개 남아 있는 최대의 m값을 찾아 상기 UE는 $SF=k*m$ 의 DPDCH $\{2^{\{m-1\}}\}$ 개에 각각 상기 OVFS코드를 사용한다. 상기 규칙에 합당하는 OVFS코드가 존재하지 않을 경우 현재 USTS 그룹의 참가를 거부한다.

<163> <규칙 20>

<164> SF=256의 DPCCH를 위해서는 DPDCH에 할당된 OVFSF코드 중에서 가장 빠른, 즉 도 2에 도시된 바와 같이 OVFSF 코드 트리 상에 가장 최선단에 위치하는 OVFSF코드에 상응하는 DPCCH용 OVFSF코드를 할당한다. 제2DPCH에서 설명된 할당 방식을 사용하여 DPCCH를 할당할 수 있다.

<165> 예를 들어, I, Q 채널 사용이 가능한 USTS에서 상기 도 2에 도시되어 있는 $C_{4,0}$, $C_{8,2}$, $C_{8,5}$ 와 $C_{16,6}$, $C_{16,9}$ 가 할당이 되어 있는 경우 하나의 UE가 960kbps의 DPDCH를 사용하고자 한다. 상기 규칙 18에 따르면 SF=8 OVFSF코드 하나가 필요하지만 남은 노드가 존재하지 않는다. 상기 규칙 19에 따라 SF=16 OVFSF코드를 찾으면 $C_{16,7}$, $C_{16,8}$ 이 여유로 존재함을 알 수 있고 이 두 코드를 각각 두 개 I, Q 채널의 DPDCH에 사용한다. 즉 4개의 DPDCH를 사용하는 것이다. DPCCH를 위해서는 상기 제2 실시예에서 $C_{16,7}$ 에 상응하는 DPCCH용 OVFSF코드인 $C_{256,7}$ 을 할당한다.

<166> 한편, 본 발명의 제7실시예를 상기에서 설명한 제2실시예를 참조하여 설명하기로 한다. 상기 본 발명의 제2실시예에서는 제어부분에는 SF=256의 OVFSF 코드를 할당하고, 데이터부분에는 SF가 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256의 값을 가지는 경우의 OVFSF 코드를 할당하고, 또한 SF=4인 노드들 중 어느 한 노드의 서브-트리를 제어부분을 위해 사용하는 경우를 설명하였다. 상기 본 발명의 제7실시예는 상기 제2실시예에서 설명한 바와 같이 상기 SF=4인 노드를 제어부분으로 할당하는 대신 SF=8 노드 두 개를 제어부분으로 할당하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다. 여기서 설명의 편의상 상기 SF=8을 가지는 8개의 노드 중 노드 $C_{8,3}$, $C_{8,7}$ 를 제어부분에 할당하기로 가정한다. 여기서, 상기 SF=8을 가

지는 노드 중 두 개를 제어부분으로 할당하는 경우는 SF=4 노드 하나를 할당하는 경우에 비해 SF=4노드를 2개까지만 할당해 줄 수 있지만, 최고평균전력율(Peak to Average Power Ratio) 관점에서 효과를 가져온다. 즉, OVFSF 코드 트리에서 상위 SF4 노드 트리 두 개와 하위 SF4 노드 트리 두 개를 분리하여 데이터 부분과 제어부분을 상위 또는 하위 노드안에서 각각 할당하는 경우 Peak to Average Power Ratio를 줄일 수 있다는 효과를 가져오게 되는 것이다. 따라서 상기 8개의 SF 8 노드중 두 개를 선택하여 제어부분으로 사용하는 경우 상위와 하위 노드트리에서 각각 하나씩 선택하는 것이 Peak to Average Power Ratio 관점에서 효과를 가져오게 된다.

<167> 여기서, 상기 SF=8 노드 두 개를 제어부분으로 할당하는 경우의 제7실시예는 기본적으로 SF=4 노드 하나를 할당하는 제2실시예를 변경하여 적용한 것으로, 데이터 부분을 위한 48개의 SF=64인 노드와 48개의 SF=256 인 노드를 위한 일대일 매핑을 하기 규칙 21에 따른다.

<168> <규칙 21>

<169> $F(C_{data,64,k}) = C_{control,256,127-k}$. $k=0,1,\dots,23$

<170> $F(C_{data,64,k}) = C_{control,256,255-k}$. $k=32,33,\dots,65$

<171> 상기 규칙 21은 상기에서 설명한 규칙 5를 변경 적용한 것으로, 상기 매핑규칙에 따라 48개의 SF=64인 노드에 해당하는 데이터 부분을 위한 제어부분의 노드를 결정한다. 상기 48개의 SF=64 노드와 동일한 제어부분을 사용할 노드들을 하기 규칙 22에 따라 그룹핑한다. 하기 규칙 22는 상기에서 설명한 규칙 6과 동일하다.

<172> <규칙 22>

<173> $F6(C_{data,64,k}) = C_{control,256,255-k}$.

<174> 여기서, $(p*SF, p*k) = (64, n)$ for $SF \leq 64$, 혹은 $(p*64, p*n) = (SF, k)$ for $SF \geq 64$ 을 만족하는 p 가 존재할 경우, $C_{SF,k}$ 와 $C_{64,n}$ 은 동일 그룹내 존재하는 노드들이다.

<175> 상기 규칙 22에 따른 매핑 방식을 사용하면 $4 < SF \leq 64$ 인 경우 데이터부분에 할당되는 노드들에 대한 제어부분의 노드가 결정되고, 이 때 각 SF당 $3*SF/4$ 개의 데이터부분 노드들을 동시에 할당 가능하게 되는 것이다. 상기 규칙 22에서, $SF=128$ 인 경우에 $C_{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 경우와 $SF=256$ 인 경우에 $C_{256,k}$ 에서 k 가 4의 배수가 아닌 경우에 대한 매핑 방식이 필요로 하게 되며, 하기에서 그 일 예를 (1) SF가 128인 경우, (2) SF가 256인 경우로 하여 설명하기로 한다.

<176> (1) SF가 128인 경우

<177> 도 4에 도시되어 있는 OVFSF 코드 트리에서 $C_{8,3}$ 과 $C_{8,7}$ 서브-트리에서 $SF=256$ 에 해당하는 노드들 중 1/4에 해당하는 각각 8개의 노드들, 즉 $C_{256,96}, C_{256,97}, C_{256,98}, C_{256,99}, C_{256,100}, C_{256,101}, C_{256,102}, C_{256,103}$, 그리고 $C_{256,200}, C_{256,201}, C_{256,202}, C_{256,203}, C_{256,204}, C_{256,205}, C_{256,206}, C_{256,207}$ 은 사용되지 않는다. 그래서, 이 노드들은 $SF=128$ 이고 $C_{128,k}$ 에서 k 가 홀수인 노드들의 제어부분에 할당가능하다. 예를 들어, 48개의 $SF=128$ 인 노드들과 16개의 제어부분을 위한 $SF=256$ 인 노드들 사이에 하기 규칙 23 및 규칙 24와 같은 다대일 함수 매핑 방식을 적용 가능하다.

<178> <규칙 23>

<179> $F7(C_{data,128,2n+1}) = F2(C_{data,128,2(n+8)+1}) = F2(C_{data,128,2(n+16)+1}) = C_{control,256,103-n}$ (단, $0 \leq n \leq 7$).

<180> $F7(C_{data,128,64+2n+1}) = F2(C_{data,128,64+2(n+8)+1}) = F2(C_{data,128,64+2(n+16)+1}) =$
 $C_{control,256,207-n}$ (단, $0 \leq n \leq 7$).

<181> <규칙 24>

<182> $F8(C_{data,256,4n+2}) = C_{control,256,4n+3}$ (단, $0 \leq n \leq 47$)

<183> 또한 상기 k를 4로 나눈 나머지가 1인 경우(즉, $k=4n+1$)는 48개가 존재하며, 이 48개의 노드를 데이터부분과 제어부분으로 할당하는 방법은 하기 규칙 25에 따른다.

<184> <규칙 25>

<185> $F9(C_{data,256,4n+1}) = C_{control,256,207-n}$ (단, $0 \leq n \leq 15$)

<186> $F10(C_{data,256,4(n+16)+1}) = C_{control,256,4n+1}$ (단, $0 \leq n \leq 15$)

<187> (2) SF가 256인 경우

<188> 상기 SF=256인 경우는 $C_{256,k}$ 에서 k를 4로 나눈 나머지에 따라서 하기 두 가지 경우로 구분하여 설명하기로 한다. 첫 번째 경우는, $C_{256,k}$ 에서 k가 4의 배수인 경우 이 노드는 상기 규칙 21에 의해 제어부분의 노드가 결정되어 있으며, 두 번째 경우는 k를 4로 나눈 나머지가 2인 경우, 즉 $k=4n+2$ 인 경우와 k를 4로 나눈 나머지가 3인 경우, 즉 $k=4n+3$ 인 경우는 상기 규칙 24와 같이 k를 4로 나눈 나머지가 2인 경우의 노드를 데이터부분으로 설정하고 k를 4로 나눈 나머지가 3인 경우의 노드를 제어부분으로 결정한다. 여기서, 상기 규칙 24과 규칙 25를 변경하여 적용하면 SF 256인 경우 나머지 노드들도

모두 제어부분과 대응 가능하다. 결국, 상기 매핑규칙들을 이용하면 SF=4인 경우 두 개의 노드를, $4 < SF \leq 64$ 인 경우에는 각각의 SF에 대하여 총 노드의 3/4을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하고, SF=256인 경우에는 종래 기술과 같이 각각의 SF에 대하여 총 노드의 1/2을 데이터부분으로 동시에 할당 가능하게 되는 것이다.

<189> 따라서, 상기 본 발명의 제7 실시예에서는 기지국은 UE에게 하나의 스크램블링코드 안에서 하기의 OVFSF 코드 노드 $C_{data,SF,k}$ 중 하나를 UE에게 할당해 줄 수 있다.

<190> $C_{data,SF,k}$

<191> 단, $k = \begin{cases} 0, 1, 2, \dots, \frac{3}{8} * SF - 1, \frac{SF}{2}, \frac{SF}{2} + 1, \dots, \frac{7}{8} * SF - 1 & \text{if } SF \leq 64 \\ 0, 2, 4, \dots, 46, 64, 66, \dots, 110 & \text{if } SF = 128 \\ 0, 4, 8, \dots, 92, 128, 132, \dots, 220 & \text{if } SF = 256 \end{cases}$

<192> 상기 수식에서 SF 값은 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 값중의 하나를 선택적으로 결정하며, 상기 수식에 따라 기지국으로부터 OVFSF 코드 노드를 할당받은 UE는 서브 코드 트리 내에서 SF 값이 큰 쪽으로 상위 브랜치 노드들을 사용할 수 있다. 예를 들어, $C_{data,8,1}$ 을 할당받은 UE는 서브 코드 트리에서 SF 값이 8보다 크고 상위 브랜치 노드들 즉, $C_{data,16,2}$, $C_{data,32,4}$, $C_{data,64,8}$, $C_{data,128,16}$, $C_{data,256,32}$ 코드를 사용할 수 있다. 상기 DPDCH를 위한 코드 $C_{data,SF,k}$ 를 할당받은 UE는 DPCCH를 상기 매핑 규칙에 의해 DPDCH 코드가 상위 노드 트리에 속한 경우는 $C_{control,256,127-n}$ 노드를 DPDCH 코드가 하위 노드 트리에 속한 경우는 $C_{control,256,255-n}$ 노드를 이용하여 전송한다. 상기 수식에서 n 값은 하기 수식에 의해 결정된다.

<193> $n = k * 64 / SF$

<194> 상기 수식에서 제외된 SF가 128일 때의 노드들과 SF가 256일 때 노드들에 대한 매

평은 상기 규칙들에 따라 이루어지며, 상기 제 7실시예는 SF 8 노드 두 개를 제어부분으로 할당하는 경우를 예를 들어 설명한 것이다.

<195> 그러므로, 상기 본 발명의 제2 실시예와 제7실시예를 적용시키면 SF 16 노드 4개를 제어부분으로 할당하는 경우와 SF32 노드 8개를 제어부분으로 할당하는 경우 등에 대한 매핑이 가능하게 되는 것이다.

【발명의 효과】

<196> 상술한 바와 같은 본 발명은 USTS를 사용하는 다수의 UE들에게 OVSF 코드를 DPDCH에 사용하는 데이터 부분과 DPCCH에 사용하는 제어부분으로 분할하여 할당함으로써 OVSF 코드를 효율적으로 사용할 수 있게 하여 시스템의 용량 증대를 가져온다는 이점을 가진다.

<197> 그리고 본 발명은 원하는 전송 속도를 가지는 SF가 존재하지 않을 경우 그 정수 배에 해당하는 SF를 할당하여 다수개의 채널로 데이터를 전송함으로써 한정적인 OVSF 코드를 효율적으로 사용하여 시스템 용량 증대를 가져온다는 이점을 가진다.

<198> 또한, 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널 상에서 제어 부분에 특정 SF를 고정적으로 할당하고, 상기 데이터 부분에 SF를 가변적으로 할당하여 직교성을 유지하면서 할당 가능한 OVSF 수를 증가시켜 시스템 용량 증대를 가져온다는 이점을 가진다.

<199> 또한, 기지국이 USTS 그룹 안의 DPCH 채널을 능동적으로 할당할 수 있도록 한다.

<200> 또한, 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널 상에서 제어부분에 할당되

는 직교부호와 데이터 부분에 할당되는 직교부호를 각각 그룹핑하여, 상기 제어부분 및 데이터 부분에 할당되는 직교부호는 서로 상이한 그룹에 속한 노드들 중 하나씩을 각각 선택하도록 하여 최고평균전력을 향상시킨다는 이점을 가진다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 직교부호들 중 서로 직교성이 없는 복수의 노드들을 그룹화하고, 상기 그룹화된 노드들중 적어도 하나를 상기 제어부분에 사용할 직교코드로 할당하는 과정과,

상기 제어 부분에 할당되는 SF를 하나의 값으로 고정하는 과정과,

상기 데이터 부분에 할당되는 SF는 가변적으로 선택하는 과정과,

상기 데이터 부분에 할당된 SF에 해당하는 직교코드와 상기 제어부분에 할당된 SF에 해당하는 직교 부호간에 직교성이 유지되도록 매핑하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 제어부분에 사용되는 직교부호는 직교부호 트리의 최후 단에 위치하는 직교부호부터 순차적으로 매핑함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 데이터부분에 사용되는 직교부호는 직교부호 트리의 최선단에 위치하는 직교부호로부터 순차적으로 매핑함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 시스템이 역방향 전용 물리 채널에 동기가 맞추어지는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 채널이 전용 물리 채널인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어 부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

제 1 전송율을 가지는 데이터 서비스를 수행할 경우, 상기 제1전송율에 해당하는 SF가 존재하지 않을 경우 상기 제1전송율에 해당하는 SF의 정수배를 가지는 SF를 설정하는 과정과,

상기 설정된 SF에 해당하는 직교부호 그룹을 형성하는 과정과,

상기 형성된 그룹 내의 직교부호들 각각을 다수개의 채널에 각각 할당하여 상기 다수개의 채널로 데이터를 병렬 전송하여 상기 제1전송율로 데이터 서비스를 수행함을 특

장으로 하는 방법.

【청구항 7】

제6항에 있어서,

상기 형성된 그룹내의 직교 부호들 각각을 I 채널, Q 채널로 각각 할당하는 과정을 더 구비함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 8】

제6항에 있어서, 상기 시스템이 역방향 전용 물리 채널에 동기가 맞추어지는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 9】

제6항에 있어서, 상기 채널이 전용 물리 채널인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 10】

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어 부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 직교부호들 중 적어도 하나를 제어부분에 사용할 직교부호로 할당하고, 상기 제어부분에 사용할 직교부호 이외의 직교부호들은 데이터 부분에 사용할 직교부호로 할당하는 과정과,

상기 제어 부분에 사용할 직교부호로 할당된 노드의 자-노드들을 그룹화하는 과정과,

상기 그룹화된 각 노드들을 상기 데이터부분에 사용할 직교부호와 일대일 매핑시키는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 11】

제10항에 있어서,

상기 시스템이 역방향 전용 물리 채널에 동기가 맞추어지는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 12】

제10항에 있어서,

상기 채널이 전용 물리 채널인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 13】

부호분할다중접속 통신 시스템에서 기지국의 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 기지국의 직교부호 발생장치에 있어서,

입력되는 제어신호의 SF 정보를 가지고 직교부호를 제어부분의 노드와 데이터부분의 노드를 결정하며, 상기 제어부분에 할당되는 SF를 하나의 값으로 고정시키고 상기 데이터 부분에 할당되는 SF는 가변적으로 선택하여 상기 데이터 부분에 할당된 SF에 해당

하는 직교코드와 상기 제어부분에 할당된 SF에 해당하는 직교 코드간에 직교성이 유지되도록 매핑하는 처리기와,

상기 처리기에서 매핑된 데이터 부분을 위한 직교부호와 제어부분을 위한 직교부호를 발생하는 부호 발생기로 구성됨을 특징으로 하는 장치.

【청구항 14】

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어 부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 장치에 있어서,

입력되는 제어신호의 SF 정보를 가지고 직교부호를 제어부분의 노드와 데이터부분의 노드를 결정하며, 제1전송율을 가지는 데이터 서비스를 수행할 때 상기 제1전송율에 해당하는 SF가 존재하지 않을 경우 상기 제1전송율에 해당하는 SF의 정수배를 가지는 SF를 설정하여 상기 설정된 SF에 해당하는 직교부호 그룹을 형성한 후, 상기 형성된 그룹 내의 직교부호들 각각을 다수개의 채널에 각각 할당하도록 결정하는 처리기와,

상기 처리기에서 결정한 직교부호들 각각을 발생하는 부호 발생기로 구성됨을 특징으로 하는 장치.

【청구항 15】

부호분할 다중접속 통신 시스템에서 기지국의 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 기지국의 직교부호 발생장치에 있어서,

데이터 채널의 최대 데이터 레이트에 해당하는 SF 정보가 포함된 시그니처를

입력하여 해당하는 직교부호의 계층을 결정하고, 상기 결정된 직교부호 계층에서 데이터 채널에 사용할 수 있는 직교부호중 타 사용자에게 할당된 직교부호와 직교성을 유지하는 직교부호중 하나를 데이터 채널의 직교부호로 선택하고, 상기 선택된 데이터 채널의 직교부호로부터 제어채널을 위한 직교부호를 결정하는 처리기와,

상기 처리기에서 결정한 데이터 채널을 위한 직교부호와 제어채널을 위한 직교부호를 발생하는 부호 발생기로 구성됨을 특징으로 하는 장치.

【청구항 16】

부호분할 다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 직교부호들을 상기 데이터 부분과 상기 제어부분에 각각 할당하기 위해 데이터용 직교부호 그룹과, 제어용 직교 부호 그룹으로 분할하는 과정과,

상기 데이터 부분에 상기 데이터용 직교 부호 그룹중 하나의 직교부호를 할당할 경우, 상기 데이터 부분에 할당된 직교 부호의 SF와 동일한 SF를 가지는, 상기 제어용 직교 부호 그룹중 하나의 직교부호를 상기 제어부분에 할당하여 직교부호간에 직교성이 유지되도록 매핑하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 17】

부호분할 다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 직교부호의 코드 트리중 특정 SF를 가지는 모-노드의 자-노드들을 데이터용 직교부호 그룹으로 그룹핑하는 과정과,

상기 데이터용 직교부호 그룹에 존재하는 노드들을 모-노드로 하지 않는 자-노드들을 제어용 직교부호 그룹으로 그룹핑하는 과정과,

상기 데이터 부분에 상기 데이터용 직교부호 그룹중 하나의 직교부호를 할당하고, 상기 데이터부분에 직교부호를 할당한 후 상기 제어부분에 상기 제어용 직교부호 그룹중 하나의 직교부호를 할당하여 직교부호간에 직교성이 유지되도록 매핑하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 18】

제17항에 있어서,

상기 데이터 부분에 할당된 직교부호의 모-노드중 상기 제어부분에 할당된 직교부호의 모-노드가 아닌 노드들은 상기 데이터 부분에 추가 할당가능함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 19】

부호분할 다중접속 통신시스템에서 데이터부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 제어부분에 할당되는 직교부호의 SF를 하나의 값으로 고정하는 과정과,

상기 고정된 SF값을 가지는 노드들을 상기 제어부분에 할당하기 위한 제어용 직교부호 그룹으로 그룹핑하는 과정과,

상기 제어용 직교부호 그룹 내 노드들을 모-노드로 하지 않는 노드들을 상기 데이터 부분에 할당하기 위한 데이터용 직교부호 그룹으로 그룹핑하는 과정과,

상기 데이터 부분에 상기 데이터용 직교부호 그룹 중 하나의 직교부호를 할당하며, 상기 제어부분에는 상기 제어용 직교부호 그룹내 한 직교부호를 상기 데이터 부분에 할당된 직교부호와 직교성이 유지되도록 매핑하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 20】

제19항에 있어서,

상기 제어용 직교부호 그룹의 직교부호는 SF가 256을 가짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 21】

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

상기 직교부호들 중 서로 직교성이 없는 복수의 노드들을 그룹화하고, 상기 그룹화된 노드들중 적어도 하나를 상기 제어부분에 사용할 직교코드로 할당하는 과정과,

상기 제어부분에 할당하는 SF를 하나의 값으로 고정하고, 상기 고정된 SF에 해당하는 노드중 1/2에 해당하는 노드들을 상기 제어부분에 할당하도록 고정하는 과정과,

상기 제어부분에 할당한 SF와 동일한 값을 가지는 노드중 상기 제어부분에 할당한 노드를 제외한 노드를 상기 데이터 부분에 할당하도록 고정하는 과정과,

상기 데이터 부분에 할당된 노드에 해당하는 직교코드와 상기 제어부분에 할당된

노드에 해당하는 직교 부호간에 직교성이 유지되도록 매핑하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 22】

부호분할다중접속 통신시스템에서 데이터 부분과 제어부분이 쌍으로 존재하는 채널에 직교부호를 할당하는 방법에 있어서,

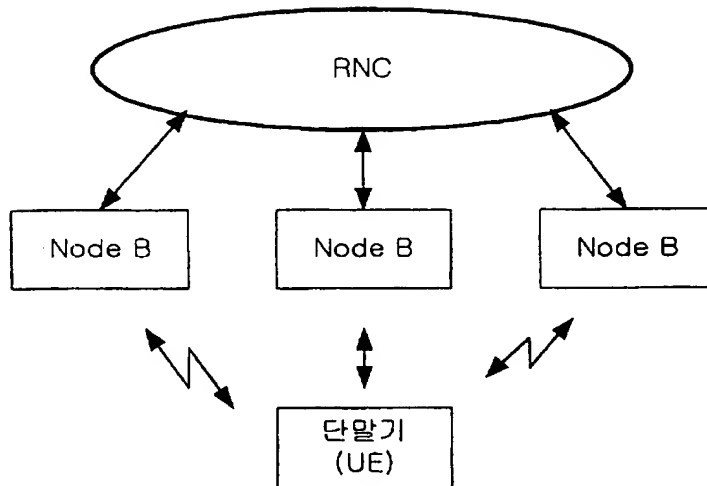
상기 제어부분에 할당되는 직교코드의 SF값을 고정하고, 상기 고정된 SF 값에 해당하는 노드를 상위, 하위의 2개 그룹으로 그룹핑하는 과정과,

상기 제어부분에 상기 2개의 그룹중 하나에 속한 노드들 중 하나를 상기 제어부분에 할당하는 과정과,

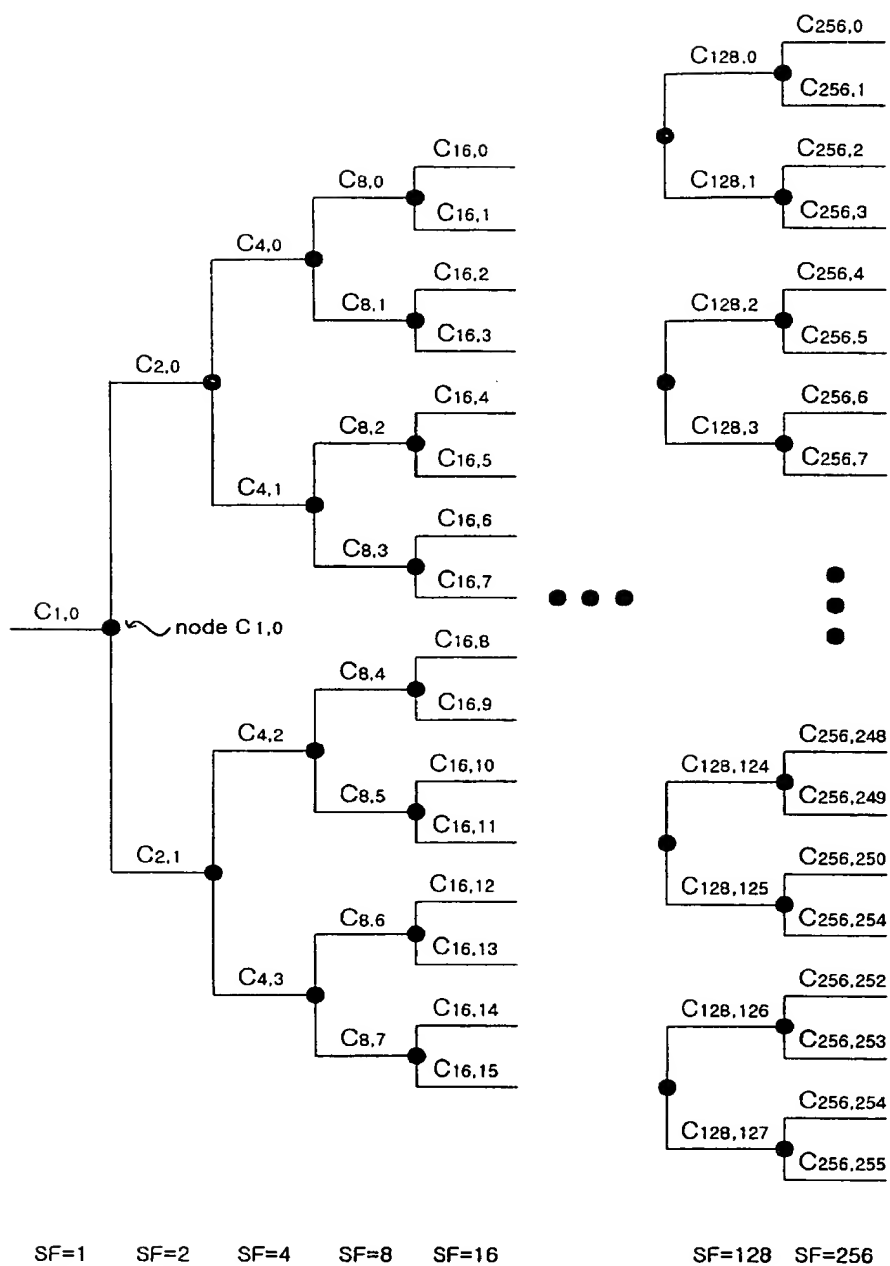
상기 데이터부분에는 상기 제어부분에 할당된 직교부호보다 SF값이 작도록 고정하고, 상기 제어부분에 할당된 노드와 상이한 그룹에 속한 노드들중 하나를 선택하여 상기 제어부분에 할당된 노드와 직교성이 유지되도록 매핑하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【도면】

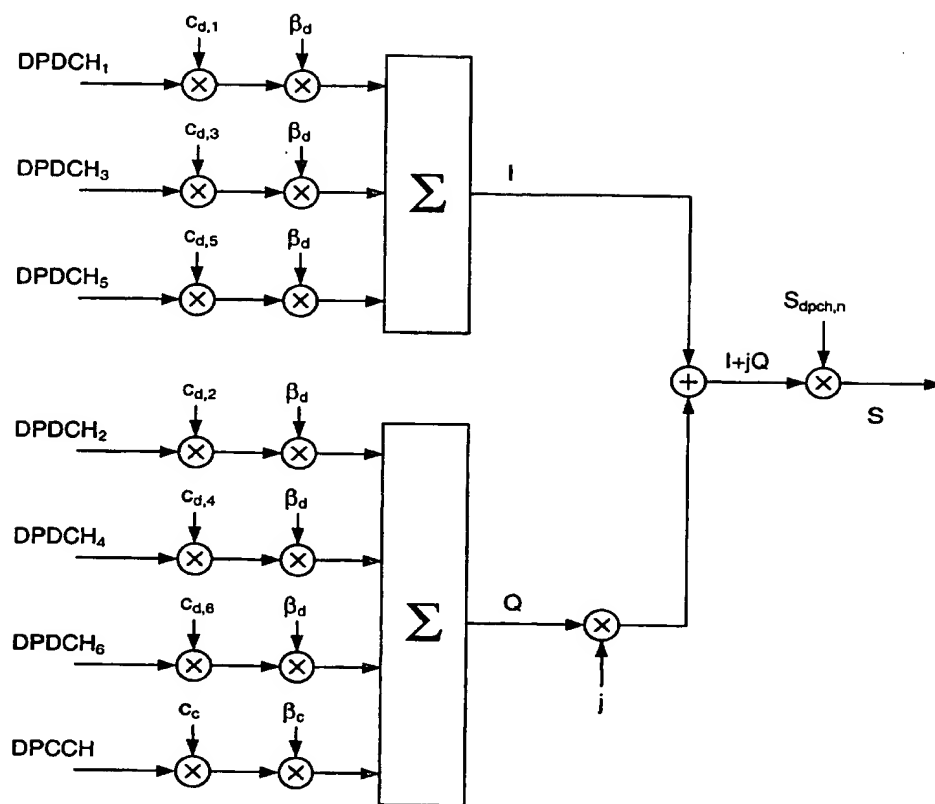
【도 1】



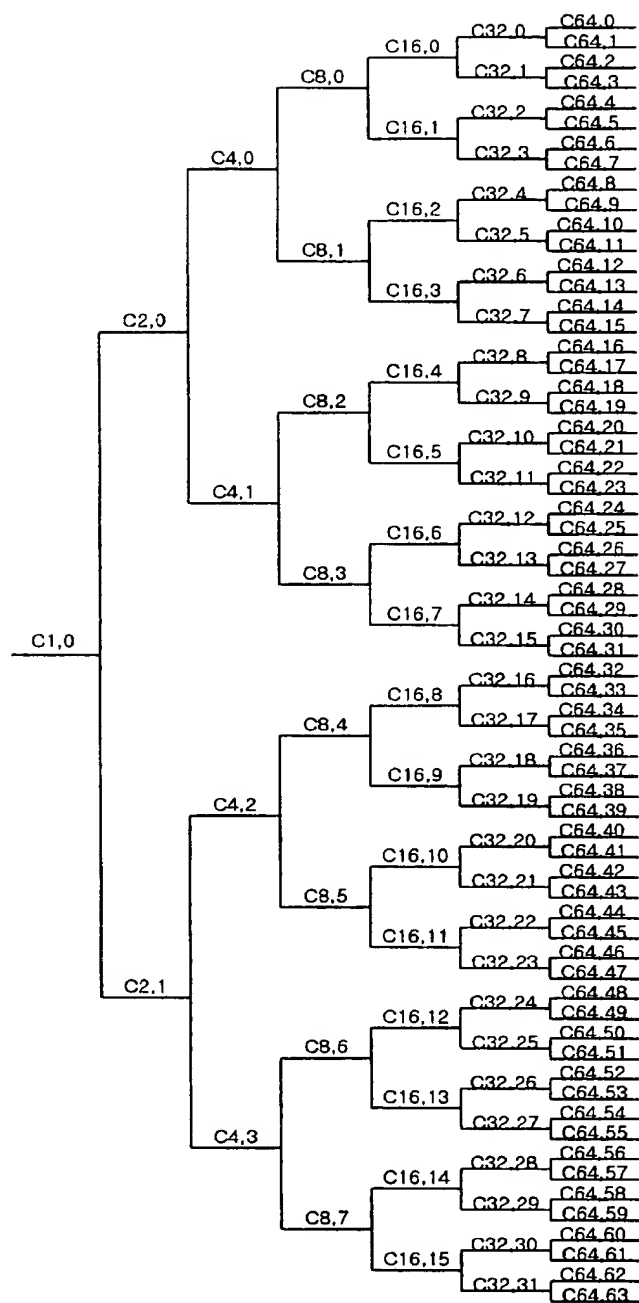
【도 2】



【도 3】

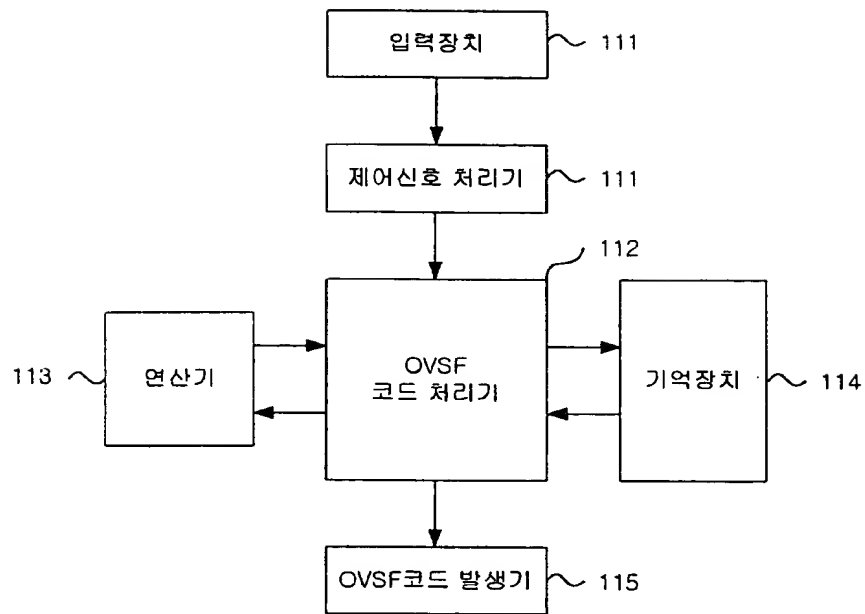


【도 4】

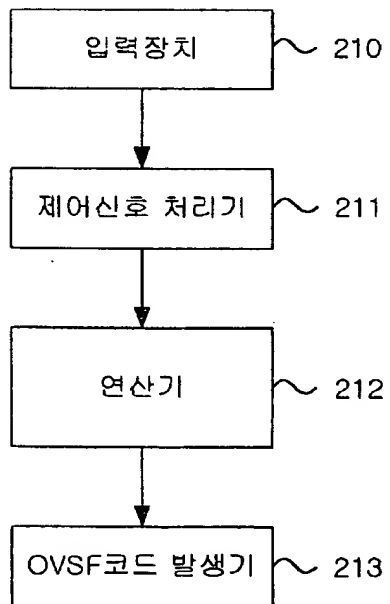


SF=1 SF=2 SF=4 SF=8 SF=16 SF=32 SF=64

【도 5】



【도 6】



【도 7】

